

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-324612

(43)Date of publication of application : 14.11.2003

(51)Int.Cl.

H04N 1/41

G10L 11/00

H03M 7/30

H04N 7/30

(21)Application number : 2002-128682

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 30.04.2002

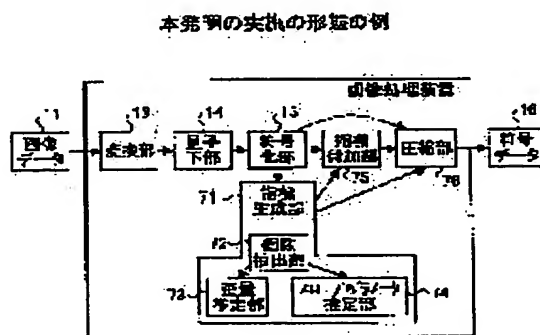
(72)Inventor : KADOWAKI YUKIO

(54) IMAGE PROCESSING METHOD, IMAGE PROCESSING EQUIPMENT, IMAGE PROCESSING PROGRAM, VOICE PROCESSING METHOD, VOICE PROCESSING EQUIPMENT AND VOICE PROCESSING PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To estimate image deterioration caused by truncation of a bit plane, when truncation of a coded bit plane is executed, in an image processing system wherein compression is performed by the truncation of the bit plane.

SOLUTION: This image processing method is provided with a coding step for coding image information for each bit plane, and a compression step for compressing the image information by the truncation of the bit plane which information is coded for each bit plane by the coding step. An index-forming step previously forms an index parameter turning to an index of image deterioration caused by the truncation of the bit plane, from image information, before it is coded for each bit plane by the coding step. On the basis of the index parameter which is formed previously by the index forming step, the compression step determines the bit plane to be subjected to truncation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-324612
(P2003-324612A)

(43) 公開日 平成15年11月14日 (2003. 11. 14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 4 N 1/41		H 0 4 N 1/41	B 5 C 0 5 9
G 1 0 L 11/00		H 0 3 M 7/30	A 5 C 0 7 8
H 0 3 M 7/30		H 0 4 N 7/133	Z 5 J 0 6 4
H 0 4 N 7/30		G 1 0 L 9/16	

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2002-128682(P2002-128682)

(22) 出願日 平成14年4月30日 (2002. 4. 30)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 門脇 幸男

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

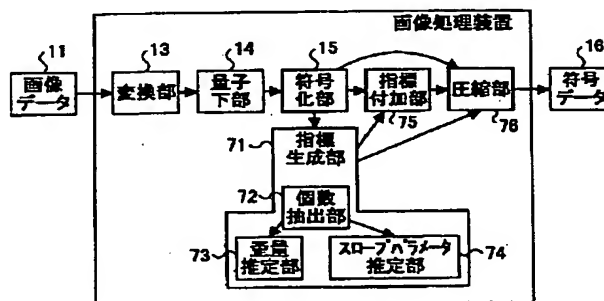
(54) 【発明の名称】 画像処理方法、画像処理装置、画像処理プログラム、音声処理方法、音声処理装置、及び音声処理プログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する画像処理方式において、ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化を、符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、評価する。

【解決手段】 画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化する符号化ステップと、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する圧縮ステップを有する画像処理方法において、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、当該ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成ステップを有し、前記圧縮ステップは、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータに基づいて、トランケーションするビットプレーンを決定することを特徴とする画像処理方法。

本発明の実施の形態の例



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化する符号化ステップと、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する圧縮ステップを有する画像処理方法において、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、当該ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成ステップを有し、前記圧縮ステップは、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータに基づいて、トランケーションするビットプレーンを決定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化する符号化ステップと、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する圧縮ステップを有する画像処理方法において、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、当該ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成ステップと、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報に、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータを予め付加する指標付加ステップを有し、前記圧縮ステップは、前記指標付加ステップにより予め付加された前記指標パラメータに基づいて、トランケーションするビットプレーンを決定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項3】 前記指標生成ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、各ビットプレーンにおける最上位有効ビットの個数を予め抽出する個数抽出ステップを有し、前記個数抽出ステップにより予め抽出された前記最上位有効ビットの個数を、前記指標パラメータとすることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像処理方法。

【請求項4】 前記指標生成ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、各ビットプレーンにおける最上位有効ビットの個数を予め抽出する個数抽出ステップと、前記個数抽出ステップにより予め抽出された前記最上位有効ビットの個数から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量を予め推定する歪量推定ステップを有し、前記歪量推定ステップにより予め推定された前記画像の歪量を、前記指標パラメータとすることを特徴とする請

求項1又は2に記載の画像処理方法。

【請求項5】 前記指標生成ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、各ビットプレーンにおける最上位有効ビットの個数を予め抽出する個数抽出ステップと、前記個数抽出ステップにより予め抽出された前記最上位有効ビットの個数から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量を予め推定する歪量推定ステップと、前記個数抽出ステップにより予め抽出された前記最上位有効ビットの個数から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量のスロープパラメータを予め推定するスロープパラメータ推定ステップを有し、前記歪量推定ステップにより予め推定された前記画像の歪量と、前記スロープパラメータ推定ステップにより推定された前記画像の歪量のスロープパラメータを、前記指標パラメータとすることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像処理方法。

【請求項6】 前記指標生成ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量を予め抽出する歪量抽出ステップを有し、前記歪量抽出ステップにより予め抽出された前記画像の歪量を、前記指標パラメータとすることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像処理方法。

【請求項7】 前記指標生成ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量を予め抽出する歪量抽出ステップと、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量のスロープパラメータを予め抽出するスロープパラメータ抽出ステップを有し、前記歪量抽出ステップにより予め抽出された前記画像の歪量と、前記スロープパラメータ抽出ステップにより抽出された前記画像の歪量のスロープパラメータを、前記指標パラメータとすることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像処理方法。

【請求項8】 前記画像処理方法の画像圧縮方式は、JPEG2000であることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか一項に記載の画像処理方法。

【請求項9】 前記画像処理方法の画像圧縮方式は、JPEG2000であり、且つ、前記指標付加ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報のコメントマーカに、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータを格納しておくことを特徴とする請求項2に記載の画像

処理方法。

【請求項10】 前記画像処理方法の画像圧縮方式は、JPEG2000であり、且つ、前記指標付加ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された画像情報のメインヘッダ又はタイルパートヘッダに配置されたコメントマーカに、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータを格納しておくことを特徴とする請求項2に記載の画像処理方法。

【請求項11】 画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化する符号化手段と、前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する圧縮手段を有する画像処理装置において、前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、当該ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成手段を有し、前記圧縮手段は、前記指標生成手段により予め生成された前記指標パラメータに基づいて、トランケーションするビットプレーンを決定することを特徴とする画像処理装置。

【請求項12】 画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化する符号化手段と、前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する圧縮手段を有する画像処理装置において、前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、当該ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成手段と、前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報に、前記指標生成手段により予め生成された前記指標パラメータを予め付加する指標付加手段を有し、前記圧縮手段は、前記指標付加手段により予め付加された前記指標パラメータに基づいて、トランケーションするビットプレーンを決定することを特徴とする画像処理装置。

【請求項13】 前記指標生成手段は、前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、各ビットプレーンにおける最上位有効ビットの個数を予め抽出する個数抽出手段を有し、前記個数抽出手段により予め抽出された前記最上位有効ビットの個数を、前記指標パラメータとすることを特徴とする請求項11又は12に記載の画像処理装置。

【請求項14】 画像情報を、その部分ごとに符号化する符号化ステップと、前記符号化ステップにより部分ごとに符号化された後の画像情報を、当該部分の削除により圧縮する圧縮ステップを有する画像処理方法におい

て、

前記符号化ステップにより部分ごとに符号化される前の画像情報から、当該部分の削除にともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成ステップを有し、

前記圧縮ステップは、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータに基づいて、削除する部分を決定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項15】 画像情報を、その部分ごとに符号化する符号化手段と、前記符号化手段により部分ごとに符号化された後の画像情報を、当該部分の削除により圧縮する圧縮手段を有する画像処理装置において、

前記符号化手段により部分ごとに符号化される前の画像情報から、当該部分の削除にともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成手段を有し、

前記圧縮手段は、前記指標生成手段により予め生成された前記指標パラメータに基づいて、削除する部分を決定することを特徴とする画像処理装置。

【請求項16】 請求項1乃至10のいずれか一項又は請求項14に記載の画像処理方法をコンピュータに実行させることを特徴とする画像処理プログラム。

【請求項17】 音声情報を、その部分ごとに符号化する符号化ステップと、前記符号化ステップにより部分ごとに符号化された後の音声情報を、当該部分の削除により圧縮する圧縮ステップを有する音声処理方法において、

前記符号化ステップにより部分ごとに符号化される前の音声情報から、当該部分の削除にともなう音声の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成ステップを有し、

前記圧縮ステップは、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータに基づいて、削除する部分を決定することを特徴とする音声処理方法。

【請求項18】 音声情報を、その部分ごとに符号化する符号化手段と、前記符号化手段により部分ごとに符号化された後の音声情報を、当該部分の削除により圧縮する圧縮手段を有する音声処理装置において、

前記符号化手段により部分ごとに符号化される前の音声情報から、当該部分の削除にともなう音声の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成手段を有し、

前記圧縮手段は、前記指標生成手段により予め生成された前記指標パラメータに基づいて、削除する部分を決定することを特徴とする音声処理装置。

【請求項19】 請求項17に記載の音声処理方法をコンピュータに実行させることを特徴とする音声処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理方法・画像処理装置・画像処理プログラム・音声処理方法・音声処理装置・音声処理プログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】画像圧縮方式としては、国際標準であるJPEGやJPEG2000が知られている。

【0003】図1は、JPEG2000により画像情報を圧縮する一般的な画像処理装置を表す。画像データ11が画像処理装置12に入力されると、変換部13によって離散ウェーブレット変換され、量子化部14によって量子化され、符号化部15によってエントロピー符号化され、符号データ16が出力される。すなわち、画像データ11から符号データ16へと画像情報が圧縮される。

【0004】なお、「画像情報」とは、画像データ11のほか、変換された画像データ・量子化された画像データ・エントロピー符号化された画像データなど、画像データ11及び画像データ11から派生するデータの総称を意味するものとする。

【0005】図2は、JPEG2000により画像情報を伸張する一般的な画像処理装置を表す。符号データ21が画像処理装置22に入力されると、復号化部23によってエントロピー復号化され、逆量子化部24によって逆量子化され、逆変換部25によって逆離散ウェーブレット変換され、画像データ26が出力される。すなわち、符号データ21から画像データ26へと画像情報が伸張される。

【0006】画像圧縮を行う画像処理装置と画像伸張を行う画像処理装置は、一体化されることも多い。

【0007】図3により変換部13について説明する。JPEG2000では、一般的に、図3Aのように画像データ11をタイル31に分割して、図3Bのようにタイルごとに離散ウェーブレット変換(DWT)がなされる。図は、画像データ11を 128×128 の大きさのタイル31に分割した例を示している。 128×128 の大きさのタイル31を、変換部13によりレベル2で離散ウェーブレット変換すると、図のように、 64×64 の大きさの3つのサブバンド1LH・1HL・1HHと 32×32 の大きさの4つのサブバンド2LL・2LH・2HL・2HHからなるウェーブレット係数データ32が得られる。

【0008】図4により量子化部14について説明する。図は、量子化に用いる式の例を示したものである。 a と b はそれぞれ量子化前と量子化後のウェーブレット係数、 $|a|$ は a の絶対値、 $\text{sign}(a)$ は a の符号、 $[\]$ はフロア関数、 Δ は量子化ステップを表す。この式により、ウェーブレット係数は値 a から b へと量子化される。

【0009】図5により符号化部15について説明する。JPEG2000では、一般的に、図5Aのように

量子化されたウェーブレット係数データ51のサブバンド52を必要に応じてコードブロック53に分割して(コードブロックより大きいサブバンドについて、コードブロックへの分割が必要となる。以下、コードブロックというときは、コードブロックに分割しないサブバンドも含むものとする)、さらに、図5Bのようにコードブロック53をビットプレーン54に分割して、図5Cのようにビットプレーンごとに算術符号化などのエントロピー符号化がなされる。図は、サブバンド52を 4×4 の大きさのコードブロック53に分割して(この場合はコードブロックを 4×4 の大きさにしているが、この大きさに限定されるものではない)、 4×4 の大きさのコードブロック53を4つのビットプレーン54に分割した例を示している。符号化部15により、量子化されたウェーブレット係数データ51はビットプレーン54ごとにエントロピー符号化され、最終的に符号データ16が出力される。

【0010】なお、ここまでは画像データ11が単色からなる場合について説明したが、画像データ11が複色からなる場合については、図6のように、各色の画像データ(コンポーネント)を画像処理装置12に入力すればよい。図6Aは、RGB方式で表現された画像データをそのまま入力するが、図6Bのように、YCbCr方式などの他の方式に変換して入力する場合もある。JPEG2000においては、一般に、図6Bの方式がとられている。これは、人間の視覚は輝度成分(Y)に対しては敏感であるが、色差成分(Cb・Cr)に対してはそれほど敏感ではないので、YよりもCbとCrとをより圧縮することで圧縮率を高めるためである。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、JPEG2000では、量子化されたウェーブレット係数データをビットプレーンに分割してビットプレーンごとに符号化するので、ビットプレーンごとにウェーブレット係数データを符号化した後において、符号化されたビットプレーンの切り捨てによる画像情報の圧縮が可能である。例えば、符号化されたビットプレーンを下位側から切り捨てていく(トランケーション)ことによる画像情報の圧縮が行われている。

【0012】よって、ある圧縮率が目標値として存在する場合、目標値になるまでデータを切り捨てていくことになるが、当然データを切り捨てていくと画質が劣化していくことになる。そのため、データを切り捨てる場合にどれだけデータを切り捨てるとどれだけ画質が劣化するかを検出する必要がある。

【0013】この検出方法として、JPEG2000のExample and Guideline(EG)で示されている方法では、まず、各コードブロックにおいてビットプレーンを下位側から1つトランケーションした場合の歪量を求め、次に、ビットプレーンを下位側か

ら2つトランケーションした場合の歪量を求め、同様にして、すべてのビットプレーンをトランケーションしたときの歪量を求める。JPEG2000のEGで示されている方法では、ウェーブレット係数データを符号化した後において歪量を求める場合、符号化されたビットプレーンをトランケーションした状態で復号化を行って原画像データとの誤差を調べる。誤差を調べる方法としては、MSE (Mean Squared Error) を使用している。

【0014】このように、JPEG2000のEGで示されている方法では、ウェーブレット係数データを符号化した後において各ビットプレーンまでトランケーションした場合の歪量をそれぞれ求めるために、各ビットプレーンまでトランケーションした状態でそれぞれ復号化を行ってMSEで誤差を調べる。よって、ウェーブレット係数データを符号化した後において歪量を求めるための処理時間が復号化のために非常に長くなる、又は、歪量を求めるための処理時間を短くするためにハード量が非常に大きくなるという問題がある。

【0015】したがって、本発明は、JPEG2000のように、画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化して、ビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する画像処理方式において、ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化を、符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、復号化を必要とせずに評価することを課題とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化する符号化ステップと、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する圧縮ステップを有する画像処理方法において、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、当該ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成ステップを有し、前記圧縮ステップは、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータに基づいて、トランケーションするビットプレーンを決定する。

【0017】請求項2に記載の発明は、画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化する符号化ステップと、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する圧縮ステップを有する画像処理方法において、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、当該ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成ステップ

と、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報に、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータを予め付加する指標付加ステップを有し、前記圧縮ステップは、前記指標付加ステップにより予め付加された前記指標パラメータに基づいて、トランケーションするビットプレーンを決定する。

【0018】請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の発明に関して、前記指標生成ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、各ビットプレーンにおける最上位有効ビットの個数を予め抽出する個数抽出ステップを有し、前記個数抽出ステップにより予め抽出された前記最上位有効ビットの個数を、前記指標パラメータとする。

【0019】請求項4に記載の発明は、請求項1又は2に記載の発明に関して、前記指標生成ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、各ビットプレーンにおける最上位有効ビットの個数を予め抽出する個数抽出ステップと、前記個数抽出ステップにより予め抽出された前記最上位有効ビットの個数から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量を予め推定する歪量推定ステップを有し、前記歪量推定ステップにより予め推定された前記画像の歪量を、前記指標パラメータとする。

【0020】請求項5に記載の発明は、請求項1又は2に記載の発明に関して、前記指標生成ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、各ビットプレーンにおける最上位有効ビットの個数を予め抽出する個数抽出ステップと、前記個数抽出ステップにより予め抽出された前記最上位有効ビットの個数から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量を予め推定する歪量推定ステップと、前記個数抽出ステップにより予め抽出された前記最上位有効ビットの個数から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量のスロープパラメータを予め推定するスロープパラメータ推定ステップを有し、前記歪量推定ステップにより予め推定された前記画像の歪量と、前記スロープパラメータ推定ステップにより推定された前記画像の歪量のスロープパラメータを、前記指標パラメータとする。

【0021】請求項6に記載の発明は、請求項1又は2に記載の発明に関して、前記指標生成ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量を予め抽出する歪量抽出ステップを有し、前記歪量抽出ステップにより予め抽出された前記画像の歪量を、前記指標パラメータとする。

【0022】請求項7に記載の発明は、請求項1又は2に記載の発明に関して、前記指標生成ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化され

る前の画像情報から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量を予め抽出する歪量抽出ステップと、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量のスロープパラメータを予め抽出するスロープパラメータ抽出ステップを有し、前記歪量抽出ステップにより予め抽出された前記画像の歪量と、前記スロープパラメータ抽出ステップにより抽出された前記画像の歪量のスロープパラメータを、前記指標パラメータとする。

【0023】請求項8に記載の発明は、請求項1乃至7のいずれか一項に記載の発明に関して、前記画像処理方法の画像圧縮方式は、JPEG2000である。

【0024】請求項9に記載の発明は、請求項2に記載の発明に関して、前記画像処理方法の画像圧縮方式は、JPEG2000であり、且つ、前記指標付加ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報のコメントマーカに、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータを格納しておく。

【0025】請求項10に記載の発明は、請求項2に記載の発明に関して、前記画像処理方法の画像圧縮方式は、JPEG2000であり、且つ、前記指標付加ステップは、前記符号化ステップによりビットプレーンごとに符号化された画像情報のメインヘッダ又はタイルパートヘッダに配置されたコメントマーカに、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータを格納しておく。

【0026】請求項11に記載の発明は、画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化する符号化手段と、前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する圧縮手段を有する画像処理装置において、前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、当該ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成手段を有し、前記圧縮手段は、前記指標生成手段により予め生成された前記指標パラメータに基づいて、トランケーションするビットプレーンを決定する。

【0027】請求項12に記載の発明は、画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化する符号化手段と、前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する圧縮手段を有する画像処理装置において、前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、当該ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成手段と、前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化された後の画像情報

に、前記指標生成手段により予め生成された前記指標パラメータを予め付加する指標付加手段を有し、前記圧縮手段は、前記指標付加手段により予め付加された前記指標パラメータに基づいて、トランケーションするビットプレーンを決定する。

【0028】請求項13に記載の発明は、請求項11又は12に記載の発明に関して、前記指標生成手段は、前記符号化手段によりビットプレーンごとに符号化される前の画像情報から、各ビットプレーンにおける最上位有効ビットの個数を予め抽出する個数抽出手段を有し、前記個数抽出手段により予め抽出された前記最上位有効ビットの個数を、前記指標パラメータとする。

【0029】請求項14に記載の発明は、画像情報を、その部分ごとに符号化する符号化ステップと、前記符号化ステップにより部分ごとに符号化された後の画像情報を、当該部分の削除により圧縮する圧縮ステップを有する画像処理方法において、前記符号化ステップにより部分ごとに符号化される前の画像情報から、当該部分の削除にともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成ステップを有し、前記圧縮ステップは、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータに基づいて、削除する部分を決定する。

【0030】請求項15に記載の発明は、画像情報を、その部分ごとに符号化する符号化手段と、前記符号化手段により部分ごとに符号化された後の画像情報を、当該部分の削除により圧縮する圧縮手段を有する画像処理装置において、前記符号化手段により部分ごとに符号化される前の画像情報から、当該部分の削除にともなう画像の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成手段を有し、前記圧縮手段は、前記指標生成手段により予め生成された前記指標パラメータに基づいて、削除する部分を決定する。

【0031】請求項16に記載の発明は、画像処理方法をコンピュータに実行させる画像処理プログラムにおいて、請求項1乃至10のいずれか一項又は請求項14に記載の画像処理方法をコンピュータに実行させる。

【0032】請求項17に記載の発明は、音声情報を、その部分ごとに符号化する符号化ステップと、前記符号化ステップにより部分ごとに符号化された後の音声情報を、当該部分の削除により圧縮する圧縮ステップを有する音声処理方法において、前記符号化ステップにより部分ごとに符号化される前の音声情報から、当該部分の削除にともなう音声の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成ステップを有し、前記圧縮ステップは、前記指標生成ステップにより予め生成された前記指標パラメータに基づいて、削除する部分を決定する。

【0033】請求項18に記載の発明は、音声情報を、その部分ごとに符号化する符号化手段と、前記符号化手段により部分ごとに符号化された後の音声情報を、当該部分の削除により圧縮する圧縮手段を有する音声処理装

置において、前記符号化手段により部分ごとに符号化される前の音声情報から、当該部分の削除にともなう音声の劣化の指標となる指標パラメータを予め生成する指標生成手段を有し、前記圧縮手段は、前記指標生成手段により予め生成された前記指標パラメータに基づいて、削除する部分を決定する。

【0034】請求項19に記載の発明は、音声処理方法をコンピュータに実行させる音声処理プログラムにおいて、請求項17に記載の音声処理方法をコンピュータに実行させる。

【0035】請求項1、11、又は16に記載の発明によれば、予め生成された指標パラメータを利用することで、符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、復号化を必要とせずに画像の劣化を評価することができる。

【0036】請求項2、12、又は16に記載の発明によれば、予め付加された指標パラメータを利用することで、符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、復号化を必要とせずに、符号化された画像情報そのものを参照することで画像の劣化を評価することができる。

【0037】請求項3、13、又は16に記載の発明によれば、最上位有効ビットの個数は簡単に抽出できるので、これを指標パラメータとすることで、画像の劣化を簡単かつ高速に評価することができ、符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、復号化を必要とせずに画像の劣化を評価することができる。

【0038】請求項4又は16に記載の発明によれば、最上位有効ビットの個数は簡単に抽出できるので、これから推定された画像の歪量を指標パラメータとすることで、画像の歪量に基づいて画像の劣化を簡単かつ高速に評価することができ、符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、復号化を必要とせずに画像の歪量に基づいて画像の劣化を評価することができる。

【0039】請求項5又は16に記載の発明によれば、最上位有効ビットの個数は簡単に抽出できるので、これから推定された画像の歪量と画像の歪量のスロープパラメータを指標パラメータとすることで、画像の歪量と画像の歪量のスロープパラメータに基づいて画像の劣化を簡単かつ高速に評価することができ、符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、復号化を必要とせずに画像の歪量と画像の歪量のスロープパラメータに基づいて画像の劣化を評価することができる。

【0040】請求項6又は16に記載の発明によれば、J P E G 2 0 0 0 の E G で示されている方法等により画像の歪量を抽出して、これを指標パラメータとすることで、符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、復号化を必要とせずに画像の歪量に基づいて画像の劣化を評価することができる。

【0041】請求項7又は16に記載の発明によれば、J P E G 2 0 0 0 の E G で示されている方法等により画像の歪量と画像の歪量のスロープパラメータを抽出して、これを指標パラメータとすることで、符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、復号化を必要とせずに画像の歪量と画像の歪量のスロープパラメータに基づいて画像の劣化を評価することができる。

【0042】請求項14、15、又は16に記載の発明によれば、予め生成された指標パラメータを利用することで、符号化された部分の削除を実行する際に、復号化を必要とせずに画像の劣化を評価することができる。

【0043】請求項17、18、又は19に記載の発明によれば、予め生成された指標パラメータを利用することで、符号化された部分の削除を実行する際に、復号化を必要とせずに音声の劣化を評価することができる。

【0044】なお、「画像情報」とは、画像データ及び画像データから派生するデータ（量子化されたウェーブレット係数データ等）の総称である。

【0045】なお、「音声情報」とは、音声データ及び音声データから派生するデータの総称である。

【0046】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について説明する。

【0047】（本発明の実施の形態の例）図7は、本発明の実施の形態の例を表す。本実施例の画像処理装置12は、変換部13、量子化部14、符号化部15、指標生成部71、個数抽出部72、歪量推定部73、スロープパラメータ推定部74、指標付加部75、圧縮部76から構成される。本実施例の画像圧縮方式はJ P E G 2 0 0 0 であり、図1の画像処理装置12と同様に、画像データ11が画像圧縮装置12に入力されると、変換部13によって離散ウェーブレット変換され、量子化部14によって量子化され、符号化部15によってエントロピー符号化され、最終的に符号データ16が出力される。

【0048】図8Aは、本実施例によって得られるウェーブレット係数データ51のコードブロック53をビットプレーン54に分割したものを表す。J P E G 2 0 0 0 では、このビットプレーンをそれぞれ3つのパス（コーディングパス）でエントロピー符号化する。コーディングパスを任意の切り口でグループ化したとき、そのグループをレイヤーと呼ぶ。ここでは、図8Bのように、説明を簡単にするために、ビットプレーン54の切り口とレイヤー81の切り口を合わせる。つまり、ビットプレーンとレイヤーは等しいと考える。

【0049】レイヤー（ビットプレーン）のトランケーションについて考える。

【0050】図9は、図8のレイヤー分割されたコードブロックを、図8のA面で切断したときの断面図であ

る。本来は2次元で考察しなければならないが簡単のため1次元で考察する。白色は無効成分(無効ビット)、黒色は有効成分(有効ビット)を表す。図9のデータをレイヤー3までトランケーションした状態を図10に示す。この状態ではほとんどのデータの有効成分は削除されないで残っている。図9のデータをレイヤー7までトランケーションした状態を図11に示す。この状態だと半分以上のデータが完全になくなってしまっている。図9のデータをレイヤー6までトランケーションした場合を図12に示す。この状態であればほとんどのデータの最上位有効ビット(MSB)は残っていることがわかる。また図9のデータをレイヤー8までトランケーションした場合を図13に示す。この場合、ほとんどのデータが消失していることがわかる。

【0051】図14は、図9のデータに関して、MSBの分布とMSBの各レイヤーにおける個数(Na)を示す。同時に、図9のデータに関して、MSBの次の下位のレベルのビットが有効ビットであるMSBの各レイヤーにおける個数(Nb)を示している。図14でわかるのはレイヤー7のところにMSB成分が多く分布していることである。このように、ウェーブレット係数のMSB成分が多く分布しているレイヤーをトランケーションしてしまうと、そのレイヤーに関するコードブロックのデータの分布状況が大きく変わってしまうことになる。すなわち、レイヤーのトランケーションを行ったときのMSBの個数の変化と画像の劣化との間には相関があると考えられる。

【0052】このように、各レイヤーにおけるMSBの個数は、レイヤーのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となるパラメータである。MSBはウェーブレット係数データから簡単に抽出できる。したがって、レイヤーのトランケーションにともなう画像の劣化を、MSBの個数に基づいて評価することにすれば、画像の劣化を簡単かつ高速に評価することができる。

【0053】これを応用すれば、さらに、ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化を、エントロピー符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、エントロピー復号化を必要とせずに評価することが可能になる。

【0054】例えば、エントロピー符号化される前のウェーブレット係数データから、各ビットプレーンにおけるMSBの個数を予め抽出して、この抽出値をエントロピー符号化された後のウェーブレット係数データに予め付加したり記憶部に予め記憶させたりしておけば、エントロピー符号化されたビットプレーンをトランケーションする際に、この付加値や記憶値のいずれかを利用することで、画像の劣化を、エントロピー復号化を必要とせずに評価することができる。

【0055】例えばまた、この抽出値から、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量さらには

画像の歪量のスローブパラメータ(ビットプレーンをトランケーションしたときの「画像の歪量」と「符号データの削減量」との比率)を予め推定して、抽出値に代えてこの(これらの)推定値をエントロピー符号化された後のウェーブレット係数データに予め付加したり記憶部に予め記憶させたりしておけば、エントロピー符号化されたビットプレーンをトランケーションする際に、この(これらの)付加値や記憶値のいずれかを利用することで、画像の劣化を、エントロピー復号化を必要とせずに画像の歪量さらにはスローブパラメータに基づいて評価することができる。

【0056】なお、各ビットプレーンにおけるMSBの個数や、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量さらには画像の歪量のスローブパラメータのように、ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となるパラメータのことを「指標パラメータ」と呼ぶことにする。

【0057】本実施例では、図7のように、符号化部15によりビットプレーン54ごとにエントロピー符号化される前のウェーブレット係数データ51(以下「エントロピー符号化前のウェーブレット係数データ77」と呼ぶ)が、符号化部15から指標生成部71へと入力され、指標生成部71内の個数抽出部72により、各ビットプレーンにおけるMSBの個数(Na)が抽出される。

【0058】本実施例ではまた、図7のように、個数抽出部72により抽出されたNaの抽出値を、個数抽出部72から歪量推定部73さらにはスローブパラメータ推定部74へと供給して、指標生成部71内の歪量推定部73さらにはスローブパラメータ推定部74において、Naの抽出値から画像の歪量さらにはスローブパラメータを推定することもできる。例えば、ビットプレーン1からビットプレーンnまでをトランケーションする場合、各ビットプレーンのNaと各ビットプレーンのレベルとの積の総和を、画像の歪量(の比)と推定する。例えばさらに、上述したスローブパラメータの定義式に、画像の歪量としてこの総和を代入したものを、スローブパラメータ(の比)と推定する。

【0059】本実施例では、図7のように、符号化部15によりビットプレーン54ごとにエントロピー符号化された後のウェーブレット係数データ51(以下「エントロピー符号化後のウェーブレット係数データ78」と呼ぶ)が、符号化部15から圧縮部76へと入力され、且つ、指標生成部71により予め生成された指標値(Naの抽出値、歪量の推定値等)が、歪量生成部71から圧縮部76へと入力され、圧縮部76により、この指標値に基づいて、トランケーションするビットプレーン54が決定され、そのビットプレーン54のトランケーションが実行される。例えば、ビットプレーン54ごとに所定の閾値を設けて、指標生成部71により各ビットブ

レーン54について予め生成された指標値に関して、ビットプレーン1に関する指標値と閾値とを比較し、次にビットプレーン2に関する指標値と閾値とを比較し、次にビットプレーン3に関する指標値と閾値とを比較し、というように、各ビットプレーンに関する指標値と閾値とを順次比較し、ビットプレーン n において初めて指標値が閾値以上になったとき、ビットプレーン1からビットプレーン $n-1$ までをトランケーションすることに決定して、これらビットプレーンのトランケーションを実行する($n=1$ のときはトランケーションを実行しない)という方法が考えられる。この閾値は、全ビットプレーンで同じ値にしてもよいし、各ビットプレーンで異なる値にしてもよい。このように、エントロピー符号化されたビットプレーン54のトランケーションを圧縮部76が実行する際に、指標生成部71により予め生成された指標値を利用することで、画像の劣化を考慮したトランケーションを、エントロピー復号化を必要とせずに行うことができる。

【0060】本実施例ではまた、図7のように、エントロピー符号化後のウェーブレット係数データ78を、符号化部15から指標付加部75へと供給して、且つ、指標生成部71により予め生成された指標値を、指標生成部71から指標付加部75へと供給して、指標付加部75において、エントロピー符号化後のウェーブレット係数データ78にこの指標値を予め付加することもできる。本実施例ではそして、図7のように、指標付加部75により指標値が予め付加されたウェーブレット係数データ78を、指標付加部75から圧縮部76へと供給して、圧縮部75において、この指標値に基づいて、トランケーションするビットプレーン54を決定して、そのビットプレーン54のトランケーションを実行することもできる。このように、エントロピー符号化されたビットプレーン54のトランケーションを圧縮部76が実行する際に、指標付加部75によりウェーブレット係数データ78に予め付加された指標値を利用することで、画像の劣化を考慮したトランケーションを、エントロピー復号化を必要とせず、エントロピー符号化後のウェーブレット係数データ78そのものを参照することで実行することができる。

【0061】ここで、JPEG2000における「エントロピー符号化後のウェーブレット係数データ78」について説明する。図17は、JPEG2000における「エントロピー符号化後のウェーブレット係数データ78」のフォーマットの例を表す。図1の画像処理装置においては、これが最終的に出力される符号データ16であり、図7の画像処理装置においては、これをさらに圧縮部76等を経由させたものが最終的に出力される符号データ16である。なお、一般的には、最終的に出力される符号データ16に限らず、エントロピー符号化後のウェーブレット係数データ78をも含めて「符号デー

タ」と呼ばれる。本明細書中でもこの用法に従う。

【0062】図17の符号データは、まず、メインヘッダ171から始まる。メインヘッダ171は、メインヘッダ171の開始を表すSOC (Start of C odestream) 173から始まり、メインヘッダ172の内容を表すmain174がこれに続く。

【0063】図17の符号データは、メインヘッダ171の記述が終わると、次に、タイルパートヘッダ172Aが始まり、bitstream178Aがこれに続き、タイルパートヘッダ172Bが始まり、bitstream178Bがこれに続き、というように順次続いてゆき、最後に、終了を表すEOC (End of C odestream) 179で終わる。タイルパートヘッダ172は、タイルパートヘッダ172の開始を表すSOT (Start of Tile) 175から始まり、タイルパートヘッダ172の内容を表すT (A) (Tile (A) Header Maker Segment) 176がこれに続き、データの開始を表すSOD (Start of Data) 177が始まる。

【0064】図18は、メインヘッダ171の構成を表す。メインヘッダ171は、SOC173から始まり、サイズを示すマーカであるSIZ (Image and Tile Size: 必須) 181がこれに続き、その後は順不同で、符号化・復号化に必要なマーカであるCOD (Coding Style Default: 必須) 182、COC (Coding Style Component: 任意) 183、量子化・逆量子化に必要なマーカであるQCD (Quantization Default: 必須) 184、QCC (Quantization Component: 任意) 185、RGN (Region of Interest: 任意) 186、POC (Order Charge: 任意) 187、PPM (Packed Packet Headers: 任意) 191、TLM (Tile Lengths: 任意) 192、PLM (Packet Lengths: 任意) 193、CRG (Component Registration: 任意) 194、COM (Component: 任意) 188がこれに続く。

【0065】図19は、タイルパートヘッダ172の構成を表す。タイルパートヘッダ172は、SOT175から始まり、その後は順不同で、COD (任意) 182、COC (任意) 183、QCD (必須) 184、QCC (任意) 185、RGN (任意) 186、POC (任意) 187、PPT (Packed Packet Headers, Tile Header: 任意) 195、PLT (Packet Lengths, Tile Header: 任意) 196、COM (任意) 188がこれに続き、SOD177が始まる。

【0066】ここで、JPEG2000の符号データに対して、指標付加部75が指標値を付加する部分につい

て説明する。現在のJ P E G 2 0 0 0の符号データのフォーマットに関して、このような指標値を格納しておく部分としては、コメント文を挿入できるマーカであるコメントマーカが考えられる。よって、J P E G 2 0 0 0の符号データに関しては、当該指標値をコメントマーカに格納することで、符号データに指標値を付加することができる。当該コメントマーカは、メインヘッダ171又はタイルパートヘッダ172に配置することができる。また、これら以外に専用のヘッダを設定し、指標値を格納するコメントマーカを、この専用のヘッダに配置してもよい。

【0067】本実施例は、(量子化された)ウェーブレット係数データのビットプレーンを取り扱ったが、本発明は、他の画像情報のビットプレーンについても適宜適用できる。

【0068】本実施例は、個数抽出部72により、各ビットプレーンにおけるMSBの個数を予め抽出して、これを指標パラメータとする場合等を取り扱ったが、本発明は、ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化の指標となるパラメータであれば、他のパラメータを指標パラメータとする場合についても適宜適用できる。例えば、J P E G 2 0 0 0のEGで示されている方法等により、ビットプレーンをトランケーションしたときの画像の歪量さらにはスロープパラメータを予め抽出して、これを(これらを)指標パラメータとしてもよい。これを実現するためには、例えば、図7の画像処理装置12において、個数抽出部72に代えて、歪量抽出部やスロープパラメータ抽出部を設けておけばよい。

【0069】本実施例は、J P E G 2 0 0 0を取り扱ったが、本発明は、J P E G 2 0 0 0のように、画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化して、ビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する画像圧縮方式であれば、他の画像圧縮方式についても適宜適用できる。

【0070】本実施例は、画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化して、ビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する場合を取り扱ったが、本発明は、画像情報を、その部分ごとに符号化して、部分ごとに符号化された後の画像情報を、当該部分の削除により圧縮する場合についても適宜適用できよう。

【0071】本実施例は、画像情報(画像データ等)を扱ったが、音声情報(音声データ等)についても適宜適用できよう。

【0072】(本発明の実施の形態のその他の例) MSBはそのビットのデータの1/2の情報量を持っている。ここで、MSBの次のビットが1(有効ビット)の場合は、ある画像情報の全ビットに占めるMSBのウェイトは約1/2乃至3/4なのに対して、MSBの次の

ビットが0(無効ビット)の場合は、ある画像情報の全ビットに占めるMSBのウェイトは約3/4乃至1となる。この特性を利用するために、MSBの各レイヤーにおける個数(Na)のほか、MSBの次の下位のレベルのビットが1(有効ビット)であるMSBの各レイヤーにおける個数(Nb)も抽出し、両者に基づいて画像の劣化を評価すると、より正確に画像の劣化の評価をすることができる。例えば、下位レベルのビットが0であるMSB1個は、下位レベルのビットが1であるMSB1.5個分として、画像の劣化を評価する方法が考えられる。

【0073】また、歪量推定部73による画像の歪量の推定やスロープパラメータ推定部74によるスロープパラメータの推定に関して、すべてのコードブロックを同一に扱うのではなく、各コードブロックにおけるMSBの個数に対して、それぞれのコンポーネント又はサブバンドごとに重み付けを行い、重み付けを行ったMSBの個数に基づいて画像の歪量やスロープパラメータを推定することで、より視覚的に誤差が少ない画像の劣化の評価が可能になる。

【0074】また、指標付加部75による指標値の付加に関して、命令に応じて、入力されたウェーブレット係数データ51に入力された指標値を付加するか否かを選択できるようにすることで、指標値の付加が不要なウェーブレット係数データには、指標値を付加させないことができるので、不要な指標値の付加による圧縮率の低下を防止することができる。例えば、符号化部15によるエントロピー符号化により、すでに所望の圧縮率以上に圧縮されているウェーブレット係数データ51については、圧縮部76によりトランケーションする必要がないので、指標値の付加が不要であるとして、指標値を付加させないことができる。

【0075】トランケーションを行う場合、ひとつのサブバンド内の各コードブロックに対して異なる量のトランケーションを行うと、コードブロック間に歪が生じ、これが歪誤差となって見えてくる場合がある。このため、一般に、トランケーションをコードブロック単位ではなくサブバンド単位で行うこともなされている。よって、サブバンド単位でトランケーションを行う場合、コードブロックごとにMSBの個数等を抽出するよりも、サブバンドごとにMSBの個数等を抽出する方が、計算量が少なくすむ。

【0076】

【発明の効果】このように、本発明により、J P E G 2 0 0 0のように、画像情報を、そのビットプレーンごとに符号化して、ビットプレーンごとに符号化された後の画像情報を、当該ビットプレーンのトランケーションにより圧縮する画像処理方式において、ビットプレーンのトランケーションにともなう画像の劣化を、符号化されたビットプレーンのトランケーションを実行する際に、

復号化を必要とせずに評価することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】JPEG2000により画像情報を圧縮する一般的な画像処理装置を表す。

【図2】JPEG2000により画像情報を伸張する一般的な画像処理装置を表す。

【図3】変換部について説明する図である。

【図4】量子化部について説明する図である。

【図5】符号化部について説明する図である。

【図6】画像データが複数色からなる場合について説明する図である。

【図7】本発明の実施の形態の例を表す。

【図8】ビットプレーンとレイヤーを表す。

【図9】レイヤー内のデータの配置例の図である。

【図10】下位3レイヤーをトランケーションした場合の図である。

【図11】下位7レイヤーをトランケーションした場合の図である。

【図12】下位6レイヤーをトランケーションした場合の図である。

【図13】下位8レイヤーをトランケーションした場合の図である。

【図14】各レイヤーのNaとNbとを抽出した図である。

【図15】画像の空間内の分布が緩やかに変化している場合の図である。

【図16】画像の空間内の分布が2極分化している場合の図である。

【図17】符号化されたウェーブレット係数データのフォーマットの例を表す。

【図18】メインヘッダの構成を表す。

【図19】タイルパートヘッダの構成を表す。

【符号の説明】

11 画像データ

12 画像処理装置

13 変換部

14 量子化部

15 符号化部

16 符号データ

21 符号データ

22 画像処理装置

23 復号化部

24 逆量子化部

25 逆変換部

26 画像データ

31 タイル

32 ウェーブレット係数データ

51 量子化されたウェーブレット係数データ

52 サブバンド

53 コードブロック

54 ビットプレーン

71 指標生成部

72 個数抽出部

73 歪量推定部

74 スロープパラメータ推定部

75 指標付加部

76 圧縮部

77 符号化前のウェーブレット係数データ

78 符号化後のウェーブレット係数データ

81 レイヤー

171 メインヘッダ

172 タイルパートヘッダ

173 SOC

174 main

175 SOT

176 T()

177 SOD

178 bitstream

179 EOC

181 SIZ

182 COD

183 COC

184 QCD

185 QCC

186 RGN

187 POC

188 COM

191 PPM

192 TLM

193 PLM

194 CRG

195 PPT

196 PLT

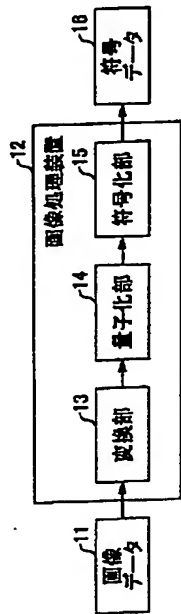
【図4】

量子化部について説明する図

$$b = \text{sign}(a) \cdot \left\lfloor \frac{|a|}{\Delta} \right\rfloor$$

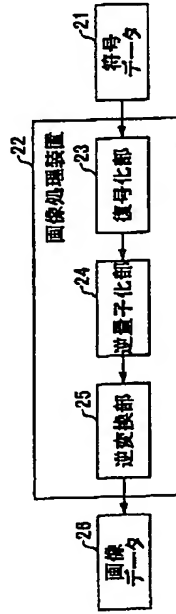
【図1】

JPEG2000により画像情報を圧縮する
一般的な画像処理装置



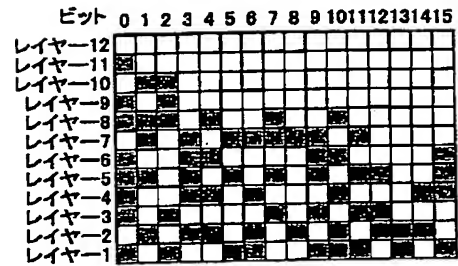
【図2】

JPEG2000により画像情報を伸張する
一般的な画像処理装置



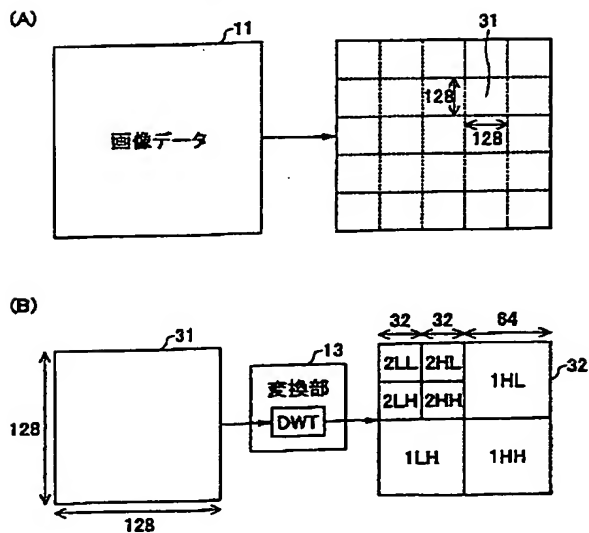
【図9】

レイヤー内のデータの配置例の図



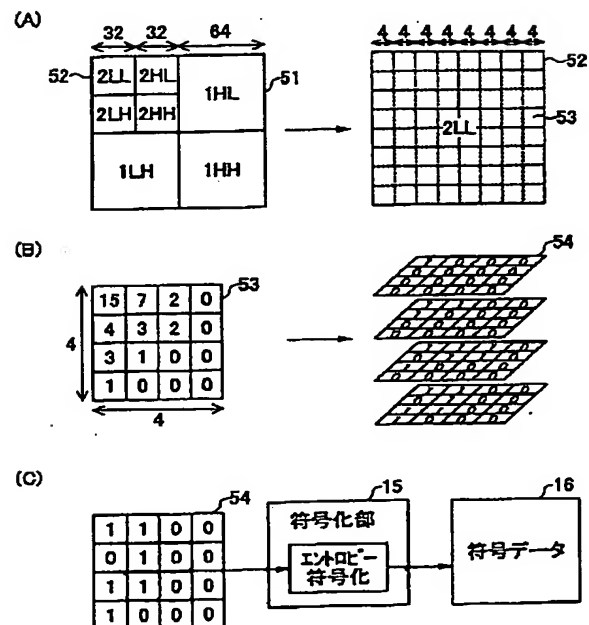
【図3】

変換部について説明する図



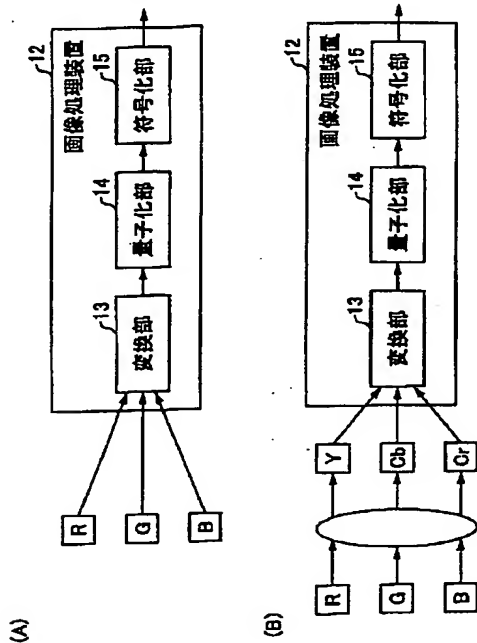
【図5】

符号化部について説明する図



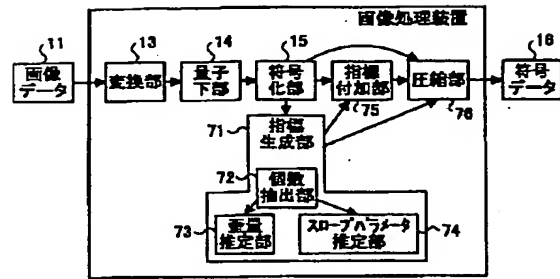
【図6】

画像データが複数色からなる場合について説明する図



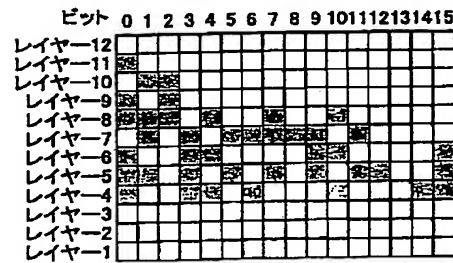
【図7】

本発明の実施の形態の例



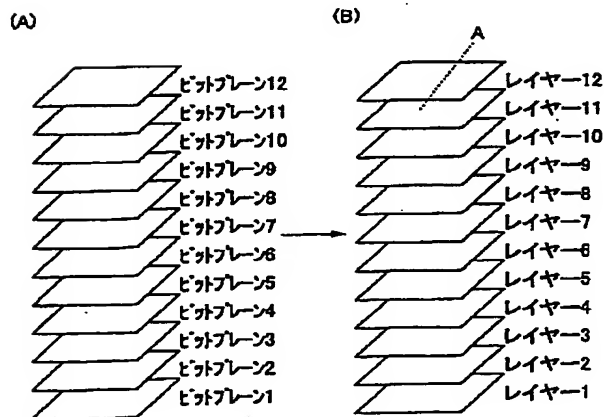
【図10】

下位3レイヤーをトランケーションした場合の図



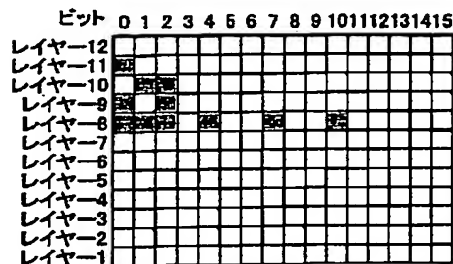
【図8】

ビットプレーンとレイヤーを表す図



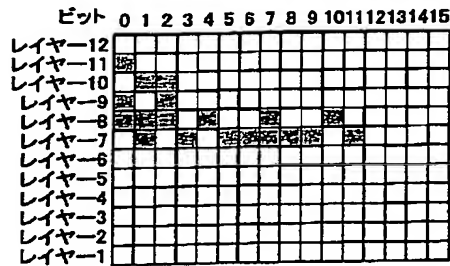
【図11】

下位7レイヤーをトランケーションした場合の図



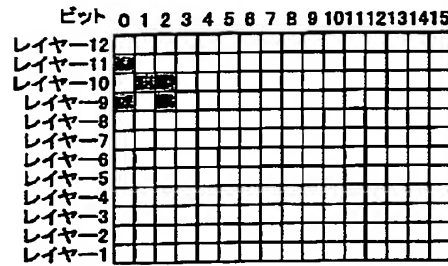
【図12】

下位8レイヤーをトランケーションした場合の図



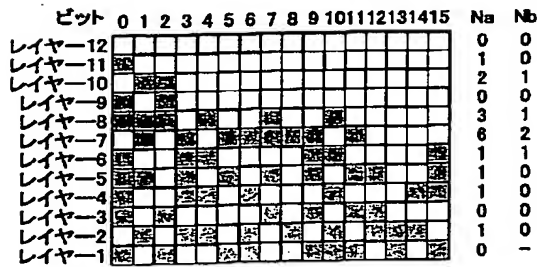
【図13】

下位8レイヤーをトランケーションした場合の図



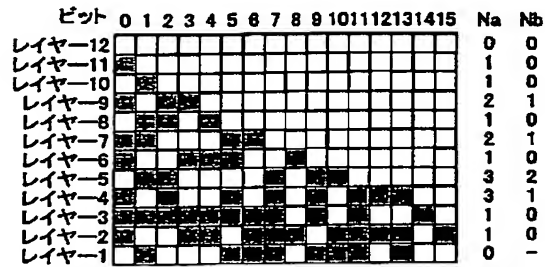
【図14】

各レイヤーのNaとNbとを抽出した図



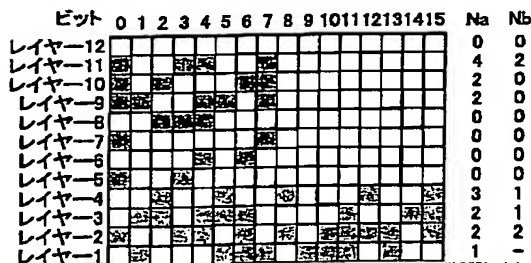
【図15】

画像の空間内の分布が緩やかに変化している場合の図



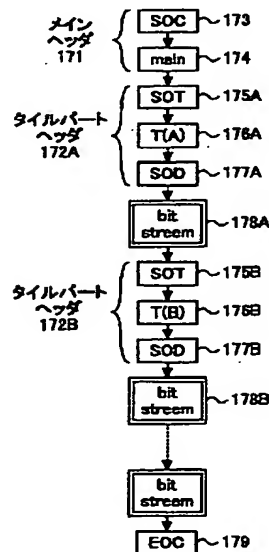
【図16】

画像の空間内の分布が2極分化している場合の図



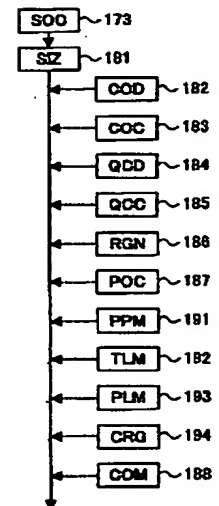
【図17】

符号化されたウェーブレット係数データのフォーマットの例



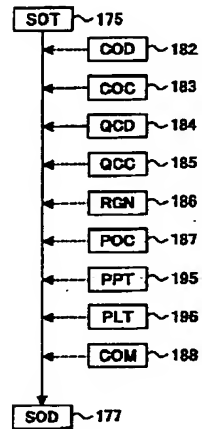
【図18】

メインヘッダの構成を表す図



【図19】

タイルパートヘッダの構成を表す図



 フロントページの続き

F ターム(参考) 5C059 KK47 MA00 MA24 MA35 MC11
 MC38 ME11 PP16 RB09 RB17
 RC11 TA00 TA41 TB06 TC00
 TC04 TC06 TD14 UA02 UA05
 UA15 UA39
 5C078 BA53 CA01 CA21 DA01 DB19
 5J064 AA03 BA09 BA16 BB14 BC16
 BC23 BC29 BD01

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**